

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

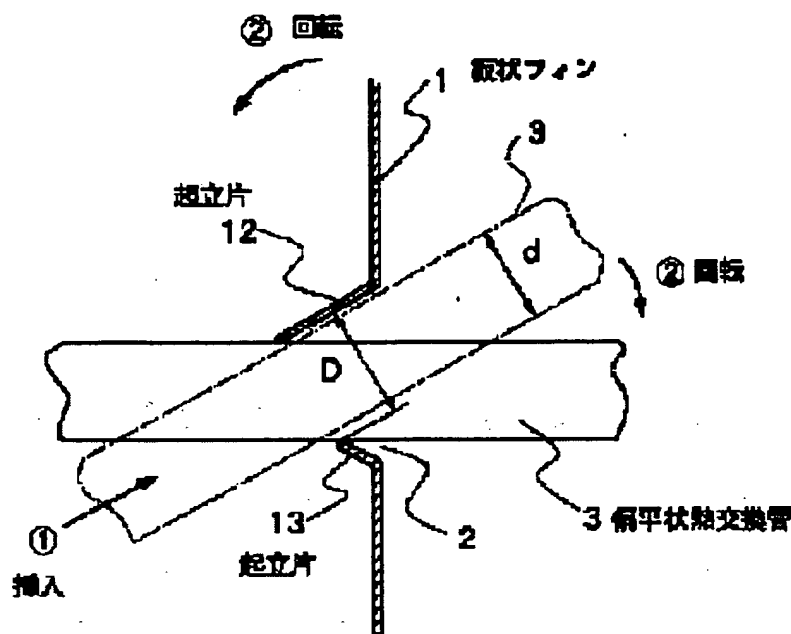
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



JP09310993

MANUFACTURE OF HEAT EXCHANGER AND HEAT EXCHANGER NIPPON LIGHT METAL CO LTD

Inventor(s): ; TANAKA YASUHIKO ; KUBOTA ETSURO ; KOMAKI MASAYUKI

Application No. 08150303, Filed 19960522, Published 19971202

Abstract: PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a superior close fitness between a heat exchanging pipe of a heat exchanger and a plate-like fin and enable their assembling work to be easily carried out.

SOLUTION: An opening edge of an insertion hole 2 of a plate-like fin 1 is formed with raised pieces 12, 13. A slant size D of the opening including these raised pieces 12, 13 is formed to have a size capable of performing a loose insertion of a flat heat exchanging pipe 3 or formed as a resilient raised piece. After the flat heat exchanging pipe 3 is loosely inserted into the insertion hole 2 of the plate-like fin 1 in a slanted condition or while the raised pieces 12, 13 are being pushed away from it, the plate-like fin 1 and the flat heat exchanging pipe 3 are moved relatively from each other so as to be crossed at a right angle, thereby a close fitted state between the plate-like fin 1 and the flat heat exchanging pipe 3 can be attained.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-310993

(43) 公開日 平成9年(1997)12月2日

(51) Int. Cl.	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F28F 1/32			F28F 1/32	D
B21D 53/08			B21D 53/08	H
B23K 1/00	330		B23K 1/00	K
1/19			1/19	E

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全10頁)

(21) 出願番号 特願平8-150303

(22) 出願日 平成8年(1996)5月22日

(71) 出願人 000004743

日本軽金属株式会社

東京都品川区東品川二丁目2番20号

(72) 発明者 田中 庸彦

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属
株式会社蒲原熱交製品工場内

(72) 発明者 久保田 悦郎

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属
株式会社蒲原熱交製品工場内

(72) 発明者 古牧 正行

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属
株式会社蒲原熱交製品工場内

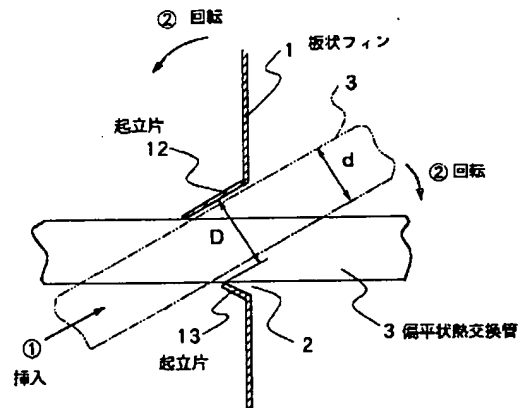
(74) 代理人 弁理士 中本 菊彦

(54) 【発明の名称】 熱交換器の製造方法及び熱交換器

(57) 【要約】

【課題】 熱交換器の熱交換管と板状フィンとの密着性を良好にすると共に、組立を容易に行うことを可能にするB S。

【解決手段】 板状フィン1の挿通孔2の開口縁に起立片12、13を形成すると共に、この起立片12、13を含む開口の斜め寸法Dを偏平状熱交換管3が緩く挿通しうる大きさに形成するか、又は弾性を有する起立片として形成しておき、板状フィン1の挿通孔2に偏平状熱交換管3を傾斜状に緩く又は起立片12、13を弾的に押しのけて挿入した後、板状フィン1と偏平状熱交換管3とを相対的に移動して直交状態にすることにより、板状フィン1と偏平状熱交換管3との密着状態を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 適宜間隔をおいて配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンに設けられた挿通孔を貫通する互いに平行な複数の偏平状熱交換管とを具備する熱交換器を製造するに当って、

上記挿通孔の開口縁に起立片を形成すると共に、この起立片を含む開口の斜め寸法を上記偏平状熱交換管が緩く挿通し得る大きさに形成し、上記板状フィンの挿通孔に上記偏平状熱交換管を傾斜状に挿入した後、板状フィンと偏平状熱交換管とを相対的に移動して直交状態にすることにより、板状フィンと偏平状熱交換管とを密着させたことを特徴とする熱交換器の製造方法、

【請求項2】 適宜間隔をおいて配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンに設けられた挿通孔を貫通する互いに平行な複数の偏平状熱交換管とを具備する熱交換器を製造するに当って、

上記挿通孔の開口縁に弾性を有する起立片を形成し、上記板状フィンの挿通孔に上記偏平状熱交換管を傾斜状に挿入した後、板状フィンと偏平状熱交換管とを相対的に移動して直交状態にすることにより、板状フィンと偏平状熱交換管とを密着させたことを特徴とする熱交換器の製造方法、

【請求項3】 請求項1又は2記載の熱交換器の製造方法において、

上記偏平状熱交換管又は板状フィンのうちの少なくとも一方の表面に、この偏平状熱交換管及び板状フィンよりも融点の低いアルミニウム合金層を形成して、偏平状熱交換管と板状フィンとをろう付けすることを特徴とする熱交換器の製造方法、

【請求項4】 適宜間隔をおいて配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンに設けられた挿通孔を貫通する互いに平行な複数の偏平状熱交換管とを具備する熱交換器において、

上記挿通孔の開口縁の対向する両辺に突出寸法の異なる起立片を形成し、挿通孔に挿入される上記偏平状熱交換管と起立片の先端部とを密着してなることを特徴とする熱交換器、

【請求項5】 請求項4記載の熱交換器において、上記起立片に、上記偏平状熱交換管と面接触する平坦面を形成したことを特徴とする熱交換器、

【請求項6】 請求項4又は5記載の熱交換器において、

上記板状フィンと偏平状熱交換管とをろう付したことを特徴とする熱交換器、

【請求項7】 請求項4ないし6のいずれかに記載の熱交換器において、

上記板状フィンの貫通孔間に、貫通孔の長軸方向と略直交状に延びる複数の補強部を設けたことを特徴とする熱交換器、

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は熱交換器の製造方法及び熱交換器に関するもので、更に詳細には、例えば自動車用空調機器あるいは家屋用空調機器等に使用される熱交換器で、適宜間隔をおいて配列される複数の板状フィンと複数段の熱交換管を接触交差した熱交換器の製造方法及び熱交換器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来この種の熱交換器として、図12に示すように、一定間隔をおいて平行に配列された複数の平板状フィンaと、これらの平板状フィンaを貫通する断面円形の熱交換管bとからなる熱交換器が知られている。この熱交換器は、円形熱交換管bを平板状フィンaに穿設した透孔（図示せず）に挿入した後、円形熱交換管bの内径より僅かに大きい径を有する円筒棒を円形熱交換管b内に挿入して拡張して、平板状フィンaと円形熱交換管bとを密着させることにより、製造される。

【0003】また、別の熱交換器として、図13に示すように、上記円形熱交換管bに代えて断面偏平状の熱交換管cを有する熱交換器が知られている。このように断面偏平状の熱交換管cを用いることにより、円形熱交換管aを有する熱交換器では温度調節される流体である空気側の圧力損失を低下させるのを防止することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前者すなわち円形熱交換管bを有する熱交換器においては、熱交換管が円形断面dであるため、空気側抵抗（通気抵抗）が大きく、熱交換器としての性能を確保するための風量を得るためには大きなファンが必要であった。そのため、熱交換器及びファンで生じる騒音の問題があった。また、熱交換管の間隔を大きくすることにより、空気側の抵抗を小さくすることは可能であるが、必要な熱交換性能を得るためには熱交換器が大きくなるという問題があった。

【0005】また、後者すなわち熱交換管を偏平状に形成したものにおいては、円形熱交換管bに比べて空気抵抗の損失を少なくすることはできるが、偏平の熱交換器は製品として耐圧性能を確保するために、内部に仕切壁を有する断面形状とする必要がある。したがって、断面円形の熱交換管のような簡便な拡張手段がなかったため、偏平状熱交換管cと平板状フィンaとの間の密着性が悪くなり、そのため、熱抵抗が高くなると共に、熱交換効率が低くなり、必要な熱交換性能を得るためには熱交換器を大きくせざるを得なかった。

【0006】そこで、本出願人は先に、板状フィンに設けた偏平状熱交換管用挿通孔の縁部に、偏平状熱交換管表面に接触する起立片を設けることを提案している。これによれば、熱交換管と板状フィンとの密着性を良好にすると共に、熱交換性能を良好にした小型でかつ簡単に

製造できる熱交換器を得ることができる。

【0007】しかし、かかる先願のような構造の下では、組立時において偏平状熱交換管用挿通孔に偏平状熱交換管を挿通させることが困難となり、その組立製造に手数と時間がかかり、製造コストを高めるという問題があった。

【0008】この発明は上記事情に鑑みなされたもので、熱交換管と板状フィンとの密着性を良好にすると共に、組立を容易に行うことができる熱交換器の製造方法及び熱交換器を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、次のように構成したものである。

【0010】(1) 請求項1に記載の発明の熱交換器の製造方法は、適宜間隔をおいて配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンに設けられた挿通孔を貫通する互いに平行な複数の偏平状熱交換管とを具備する熱交換器を製造するに当って、上記挿通孔の開口縁に起立片を形成すると共に、この起立片を含む開口の斜め寸法を上記偏平状熱交換管が緩く挿通し得る大きさに形成し、上記板状フィンの挿通孔に上記偏平状熱交換管を傾斜状に挿入した後、板状フィンと偏平状熱交換管とを相対的に移動して直交状態にすることにより、板状フィンと偏平状熱交換管とを密着させたことを特徴とする(請求項1)。

【0011】まず、板状フィンの挿通孔に偏平状熱交換管を傾斜状に挿入するが、その際、予め挿通孔の開口縁には起立片を設け、この起立片を含む開口の斜め寸法を上記偏平状熱交換管が緩く挿通し得る大きさに形成してあるので、板状フィンの挿通孔にクリアランスが付けてあることとなり、板状フィンへの偏平状熱交換管の挿入が容易に行われる。次に、板状フィンと偏平状熱交換管とを相対的に移動して直交状態にすると、両部材間の上記クリアランスは無くなり、板状フィンと偏平状熱交換管とが密着する。すなわち、密着することにより熱抵抗を小さくすることができ、熱交換効率を高めることができる。よって、板状フィンと偏平状熱交換管と直交させた取扱い易い形態を持ち、しかも熱交換効率の良好な熱交換器を、極めて容易に製造することができる。

【0012】(2) 請求項2に記載の発明の熱交換器の製造方法は、適宜間隔をおいて配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンに設けられた挿通孔を貫通する互いに平行な複数の偏平状熱交換管とを具備する熱交換器を製造するに当って、上記挿通孔の開口縁に弾性を有する起立片を形成し、上記板状フィンの挿通孔に上記偏平状熱交換管を傾斜状に挿入した後、板状フィンと偏平状熱交換管とを相対的に移動して直交状態にすることにより、板状フィンと偏平状熱交換管とを密着させたことを特徴とする。

【0013】これは、両起立片を互いにより広開する方

向に変位しうる弾性を有する起立片として構成するものである。したがって、この形態においては、上記請求項1の寸法関係を厳密な意味で保持することは必ずしも必要ではない。すなわち、起立片間の間隙を、偏平状熱交換管の短辺の長さとはほぼ同じか若干小さく設定することができる。この場合、偏平状熱交換管は、起立片を弾性的に押しのけて挿入されるか又は緩く挿入されることになるが、この場合にも、板状フィンの挿通孔に斜めに偏平状熱交換管を通す作業には、従来の挿通作業のような困難さはなく、極めて円滑かつ容易に行われる。

【0014】(3) 請求項3に記載の発明の熱交換器の製造方法は、上記請求項1又は2の製造方法において、更に熱交換性能を上げるため、好ましくは、上記偏平状熱交換管又は板状フィンのうちの少なくとも一方の表面に、この偏平状熱交換管及び板状フィンよりも融点の低いアルミニウム合金層を形成して、偏平状熱交換管と板状フィンとをろう付けする(請求項3)。

【0015】この板状フィンと偏平状熱交換管をろう付けにより金属接合する場合、上記のように偏平状熱交換管と板状フィンとが密着しているので、ろう付けが容易に行われ、ろう付部の信頼性が向上する。

【0016】なお、上記熱交換器の製造方法において、アルミニウム合金層を形成するには、例えばAl-Si、Al-Cu又はAl-Cu-Siのろう材粉末と、フラックス粉末とバインダーからなる混合物をアルミニウム又はアルミニウム合金製偏平状熱交換管の表面に塗布すると共に、ろう材熔融温度以上に加熱して、上記偏平管表面にろう材合金層を形成することができる。

【0017】(4) 一方、この発明の請求項4に記載の熱交換器は、適宜間隔をおいて配列される複数の板状フィンと、これら板状フィンに設けられた挿通孔を貫通する互いに平行な複数の偏平状熱交換管とを具備する熱交換器において、上記挿通孔の開口縁の対向する両辺に突出寸法の異なる起立片を形成し、挿通孔に挿入される上記偏平状熱交換管と起立片の先端部とを密着してなることを特徴とする。

【0018】板状フィンに設けられた挿通孔は、単に偏平状熱交換管が挿通できるように設けられるのではなく、その挿通孔の開口縁の対向する両辺に突出寸法の異なる起立片が形成される。したがって、両起立片のいずれかを中心として板状フィンと偏平状熱交換管とを両者が離れる方向に相対的に回動させた場合、偏平状熱交換管と起立片の先端部とが密着する。換言すれば、請求項4の構成により、板状フィンへの偏平状熱交換管の挿入時において両部材間にクリアランスが存在し、板状フィンへの偏平状熱交換管の挿入が容易である。

【0019】また、挿通孔に挿入された後の偏平状熱交換管と起立片の先端部とを密着させた状態、つまり熱抵抗を小さくして熱交換効率を高めた状態が、取り扱い易い直交状態か又はこれに近い交差状態の形態において得

ることができる。

【0020】(5)更に熱交換性能を上げるため、請求項4に記載の熱交換器において、上記起立片に、上記偏平状熱交換管と面接触する平坦面を形成したり(請求項5)、請求項4又は5に記載の熱交換器において、上記板状フィンと偏平状熱交換管とをろう付けして金属接合すること(請求項6)ができる。この請求項6のろう付けする場合、上記のように偏平状熱交換管と板状フィンが密着しているため、ろう付けが容易になり、ろう付け部の信頼性が向上する。

【0021】(6)加えて、変形を防止するため、請求項4ないし6のいずれかに記載の熱交換器において、上記板状フィンの貫通孔間に、貫通孔の長軸方向と略直交状に延びる複数の補強部を設ける方が好ましい(請求項7)。このように補強部を設けることにより、組立後に板状フィンが屈曲変形するのを防止することができると共に、熱交換器自体の強度を向上することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付図面に基いて詳述する。

【0023】図1はこの発明の熱交換器の一例を示す斜視図、図2はその要部を示す断面斜視図である。

【0024】上記熱交換器は、適宜間隔をおいて配列される複数の板状フィン1と、これら板状フィン1に設けられたほぼ偏平楕円形状の挿通孔2を貫通する互いに平行な複数の偏平状熱交換管3と、互いに間隔をおいて配置され、偏平状熱交換管3に連通するパイプからなる一対のヘッダ4、5とを、一体ろう付けしてなる。この場合、偏平状熱交換管3は複数の補強壁6にて区画される複数の通路7が形成されている。なお、一方のヘッダ4には熱媒体Rの流入口8が設けられており、また他方のヘッダ5には流出口9が設けられている。

【0025】上記のように構成される熱交換器において、ヘッダ4、5と偏平状熱交換管3はアルミニウム合金製押出型材にて形成され、板状フィン1はアルミニウム合金製板材にて形成されている。

【0026】この板状フィン1には偏平状熱交換管3のための挿通孔2が設けられるが、この偏平楕円形状の挿通孔2には、図3(a)に示すように、その開口縁の対向する両辺、正確には長辺側縁部に、一対の突出寸法の異なる起立片12、13が形成される。この起立片12、13は、図4に示すように板状フィン1の同一面側に互いにハの字状に起立され、その長い方の起立片12の突出先端と短い方の起立片13の突出先端との間の間隙寸法D、つまり起立片12、13を含む開口の斜め寸法Dが、次のように定められている。すなわち、図7に示すように、長い方の起立片12に沿って偏平状熱交換管3を板状フィン1に対し斜めに配向した場合、偏平状熱交換管3の断面の短辺長さdよりも大きくなり、また偏平状熱交換管3を板状フィン1に対し直交状態に配向

した場合、両起立片12、13の突出先端が偏平状熱交換管表面に接触するような寸法Dに定められている。換言すれば、板状フィン1の挿通孔2は、これに偏平状熱交換管3を斜めの交差状態で緩く挿通しうようなクリアランスを付けた大きさに形成されている。

【0027】しかし、かかる関係を厳密な意味で保持することは必ずしも必要ではない。すなわち、起立片12、13の少なくとも一方、例えば両起立片12、13を互いにより拡開する方向に変位しうる弾性を有する起立片として構成し、起立片12、13間の間隙Dを、偏平状熱交換管3の短辺の長さdとほぼ同じか若干小さく設定することもできる。なお、挿通孔2は、図3(b)に示すように矩形の挿通孔2aとすることもできる。

【0028】上記の板状フィン1に設けた挿通孔2に、図5の如く板状フィン1に斜めに交差する状態(図7に二点鎖線で示す状態)で偏平状熱交換管3を通す。板状フィン1の挿通孔2の起立片12、13間(間隙D)は、偏平状熱交換管3(短辺d)を長い起立片12に沿った配向状態に置き、その斜めの交差状態で緩く挿通しうようなクリアランスを有する。したがって、起立片12に沿って、この板状フィン1の挿通孔2に斜めに偏平状熱交換管3を通す作業には、挿通孔2の短辺長さDを偏平状熱交換管3の短辺長さdとほぼ同一にした場合のような困難さはなく、極めて円滑かつ容易に行われる。

【0029】起立片12、13を弾性を有する起立片として構成し、起立片12、13間の間隙Dを、偏平状熱交換管3の短辺の長さdとほぼ同じか若干小さく設定してある場合には、起立片12、13を弾性的に押しつけて偏平状熱交換管3が挿入される。この場合にも、起立片12に沿って板状フィン1の挿通孔2に斜めに偏平状熱交換管3を通す作業には、従来の挿通作業のような困難さはなく、極めて円滑かつ容易に行われる。

【0030】但し、ヘッダ4、5に穿設された偏平状熱交換管3の挿入用穴10のピッチP1(図6)は、板状フィン1の挿通孔2のピッチP2と同じにしてある。したがって、この段階では、まだ偏平状熱交換管3の配列ピッチP3は、ヘッダ4、5に穿設された偏平状熱交換管3用の挿入用穴10の配列ピッチP1よりも小さい状態にある。

【0031】次いで、図6に示すように、板状フィン1と偏平状熱交換管3の角度関係を、斜めの交差状態から直交状態として行く。すなわち、偏平状熱交換管3を回転するか、板状フィン1を回転するか、あるいは双方を回転して直交状態とする。これにより、図7に矢印で示すように、偏平状熱交換管3が長い方の起立片12の先端辺を支点として相対的に回動し、偏平状熱交換管3の平坦面部に、板状フィン1の起立片12、13の先端辺が密着した状態(図7の実線状態)になる。

【0032】この直交状態下では、偏平状熱交換管3の

配列ピッチP2が斜めの交差状態下よりも広がり、図6に示すように、挿入用穴10の配列ピッチP1と同じ状態(P1=P2)に変化する。換言すれば、板状フィン1と偏平状熱交換管3との角度関係を直交状態にしたとき、丁度、偏平状熱交換管3の配列ピッチP2が挿入用穴10の配列ピッチP1と同じ(P2=P1)状態となるように、偏平状熱交換管3の断面の短辺長さdと板状フィン1の挿通孔2の起立片12、13間の間隔Dとの関係を定めている。

【0033】上記直交状態とした後の偏平状熱交換管3(ピッチP2=P1)を、ヘッダ4、5に設けた挿入用穴10(ピッチP1=P2)に挿入し、ヘッダ4、5と連結する。そして、これらヘッダ4、5、偏平状熱交換管3及び板状フィン1を、後述する方法によって一体ろう付けして、熱交換器を構成する。

【0034】この場合、図4に示すように、偏平状熱交換管3の表面に、この偏平状熱交換管3及び板状フィン1よりも融点の低いアルミニウム合金層11を形成して、ろう材として寄与させることにより、偏平状熱交換管3と板状フィン1を一体ろう付けする。また、同様

に、偏平状熱交換管3とヘッダ4、5を一体ろう付けする。

【0035】ここでは、Al-Si、Al-Cu又はAl-Cu-Siのろう材粉末と、フラックス粉末とからなるろう材を、偏平状熱交換管3の表面に塗布すると共に、ろう材溶融温度以上に加熱して、押出偏平管表面にアルミニウム合金層11を形成して、偏平状熱交換管3と板状フィン1とをろう付けする。

【0036】上記説明では、偏平状熱交換管3の表面に、この偏平状熱交換管3及び板状フィン1よりも融点の低いアルミニウム合金層11を形成して、ろう材として寄与させているが、偏平状熱交換管3に代えて板状フィン1の表面に同様なアルミニウム合金層11を形成してもよい。また、偏平状熱交換管3及び板状フィン1の双方に同様なアルミニウム合金層11を形成して、偏平状熱交換管3と板状フィン1とを一体ろう付けしてもよい。

【0037】上記のように構成することにより、板状フィンの挿通孔2、正確には起立片12、13間にクリアランスを付けることが可能であり、板状フィン1への偏平状熱交換管3の挿入が容易である。

【0038】また、斜めの交差状態から直交状態に変化させることで、板状フィン1と偏平状熱交換管3の平坦面部が密着する。したがって、偏平状熱交換管3をフィン1に直交させた通常の形態の熱交換器が得られると共に、板状フィン1と偏平状熱交換管3の平坦面部が密着することにより熱抵抗を小さくすることができ、熱交換効率を高めることができる。

【0039】更に熱交換性能を上げるため、板状フィン1と偏平状熱交換管3をろう付により金属接合すること

ができる。この場合は、上記のように偏平状熱交換管と板状フィンが密着しているため、ろう付けが容易になり、ろう付部の信頼性が向上する。

【0040】上記実施形態では、直線的に起立させた起立片12、13を例にして説明したが、これに限られるものではない。例えば、起立片12、13は、図8

(a)に示すように、長い方の起立片12にバネ性(弾力性)を豊富にもたせたり、図8(b)に示すように、長い方の起立片12及び短い方の起立片13にそれぞれ直交状態時に偏平状熱交換管3と接触する平坦部12a、13aを形成したり、図8(c)に示すように、長い方の起立片12と短い方の起立片13とを互いに板状フィン1の反対面側に位置させるように設けることができる。

【0041】また、図9に示すように、長い方の起立片12に、間隔保持機能部として、隣の板状フィン1と当接してこれら板状フィン1間のピッチ間隔を一定に維持する折返し部14を形成することもできる。この折返し部14は、起立片12の起立基部Aから挿通孔2内へ最も張り出した点Bに続いて、背後に巻き込むように湾曲した形で設けられ、その板状フィン1から離れた最外点Cが隣の板状フィン1と接することにより、隣り合う板状フィン1間の間隔Yを保持する。この張出点Bは、図8(a)で述べた弾性を有する起立片12の先端辺に相当し、他方の基部Fからの起立片13の先端辺Eから、距離yだけ所属の板状フィン1から離れた位置にある。なお、Kは起立片12の傾斜案内面の傾きを示し、L1は挿通孔2の短辺長さを示す。また最外点Cは起立片12の起立基部Aから挿通孔2の外側方向に距離L2だけ離れている。

【0042】また、図2及び図11(a)に示すように、板状フィン1の挿通孔2間に、挿通孔2の長軸方向と略直交する方向に延びる複数の補強部例えばルーバー21を設けるか、あるいは、図11(b)に示すように、ルーバー21に代えて複数のリブ22を突設することにより、板状フィン1の強度を高めることができ、組立後の板状フィン1の屈曲変形等を防止することができる。

【0043】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、次のような優れた効果が得られる。

【0044】(1)請求項1に記載の熱交換器の製造方法によれば、板状フィンに偏平状熱交換管を斜めに貫通させ後に両者が互いに離れる方向に相対的に回動させることを前提とし、その斜めの交差状態とする際には、板状フィンの挿通孔の起立片間にクリアランスが生まれるように起立片を含む開口の斜め寸法を定めているので、斜めの交差状態とする組立時、互いに平行な複数の板状フィンに対し、これに交差方向に行う偏平状熱交換管の挿入が容易である。

【0045】また、斜めの交差状態から直交状態とすることで、板状フィンと偏平状熱交換管の平坦面を密着状態とすることができる。すなわち、板状フィンと偏平状熱交換管とが直交した状態の熱交換器を最終的な形態として得ることができ、しかも、その最終形態において両者が密着することにより熱抵抗を小さくすることができる。熱交換効率を高めることができる。したがって同一の熱交換性能において、熱交換器を小型化することができる。

【0046】(2) 請求項2に記載の熱交換器の製造方法によれば、板状フィンに偏平状熱交換管を斜めに貫通させ後に両者が互いに離れる方向に相対的に回動させることを前提とし、その斜めの交差状態とする際には、板状フィンの挿通孔の開口縁に設けた弾性を有する起立片に対して、偏平状熱交換管が、起立片を弾性的に押しのけて挿入されるか又は緩く挿入されることになるため、この場合にも、板状フィンの挿通孔に斜めに偏平状熱交換管を通す作業には、従来の挿通作業のような困難さはなく、極めて円滑かつ容易に行われる。

【0047】(3) 請求項3に記載の熱交換器の製造方法によれば、上記請求項1又は2の製造方法において、偏平状熱交換管又は板状フィンのうちの少なくとも一方の表面にアルミニウム合金層を形成して、偏平状熱交換管と板状フィンとをろう付けするので、更に熱交換性能を上げることができる。

【0048】(4) 請求項4に記載の熱交換器によれば、板状フィンに設けられた挿通孔は、単に偏平状熱交換管が挿通できるように設けられるのではなく、その挿通孔の開口縁の対向する両辺に突出寸法の異なる起立片が形成される。したがって、両起立片のいずれかを中心として板状フィンと偏平状熱交換管とを両者が離れる方向に相対的に回動させた場合、偏平状熱交換管と起立片の先端部とが密着する。換言すれば、板状フィンへの偏平状熱交換管の挿入時において両部材間にクリアランスが存在し、板状フィンへの偏平状熱交換管の挿入が容易である。

【0049】また、偏平状熱交換管と起立片の先端部とを密着させた状態、つまり熱抵抗を小さくして熱交換効率を高めた状態が、取り扱い易い直交状態か又はこれに近い交差状態の形態において得ることができる。

【0050】(5) また、請求項5、6に記載の熱交換器によれば、上記起立片に、上記偏平状熱交換管と面接触する平坦面を形成し(請求項5)、記板状フィンと偏平状熱交換管とをろう付して金属接合した形態(請求項6)としているので、更に熱交換性能を上げることができる。

【0051】(6) 更に、請求項7に記載の熱交換器によれば、上記板状フィンの貫通孔間に、貫通孔の長軸方向と略直交状に延びる複数の補強部を設けるので、組立後に板状フィンが屈曲変形するのを防止することができ

ると共に、熱交換器自体の強度を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の熱交換器の一例を示す斜視図である。

【図2】図1の熱交換器の要部断面図である。

【図3】この発明における板状フィンの異なる挿通孔を例示した斜視図である。

【図4】図1の熱交換器の要部拡大断面図である。

【図5】この発明の熱交換器において板状フィンに偏平状熱交換管を斜め交差状態にて挿通させた状態を示す断面図である。

【図6】図5の偏平状熱交換管を板状フィンと直交させた後、ヘッダーパイプの挿入用穴に挿入する直前の状態を示す断面図である。

【図7】板状フィンに偏平状熱交換管を斜めに挿通させた後に直交させる状態を示す断面図である。

【図8】板状フィンの挿通孔の起立片の変形例を示す断面図である。

【図9】板状フィンの挿通孔の起立片の他の変形例を示す断面図である。

【図9】図9の挿通孔の起立片の拡大断面図である。

【図11】板状フィンの別の変形例を示す平面図である。

【図12】従来の熱交換器の斜視図である。

【図13】従来の他の熱交換器の斜視図である。

【符号の説明】

1 板状フィン

2, 2a 挿通孔

3 偏平状熱交換管

4, 5 ヘッダー

10 挿入用穴

11 アルミニウム合金層

12 長い方の起立片

13 短い方の起立片

12a, 13a 平坦部

14 折返し部

21 ルーバー(補強部)

22 リブ(補強部)

A 起立基部

B 最も張り出した点

C 最外点

D 起立片間の間隙

E 起立片の先端辺

F 基部

K 傾斜案内面の傾き

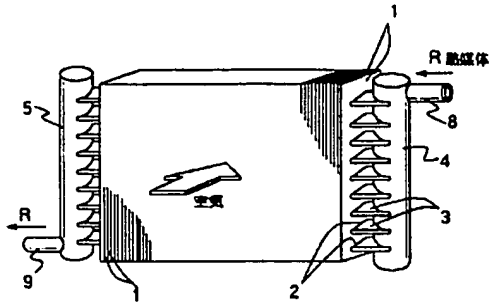
P1 挿入用穴の配列ピッチ

P2, P3 偏平状熱交換管の配列ピッチ

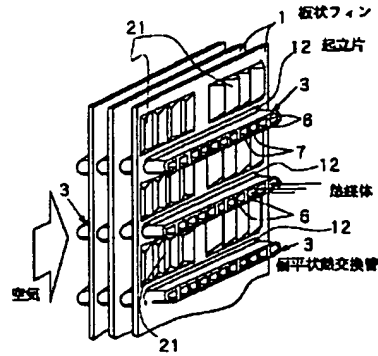
y 距離

Y 隣り合う板状フィン間の間隔

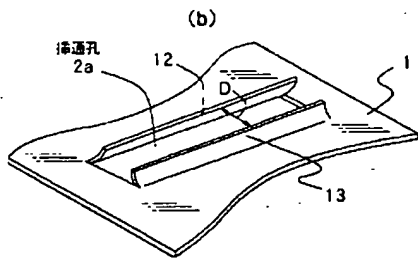
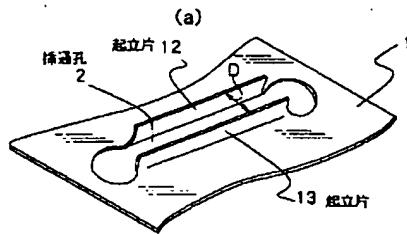
【図 1】



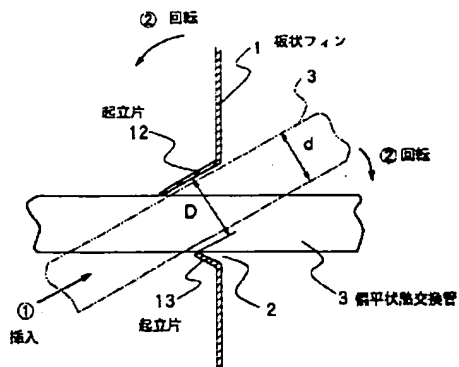
【図 2】



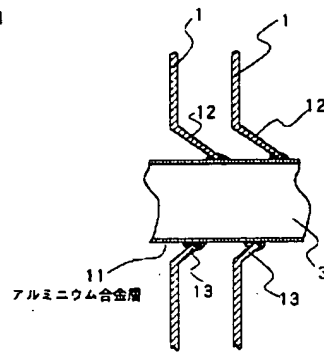
【図 3】



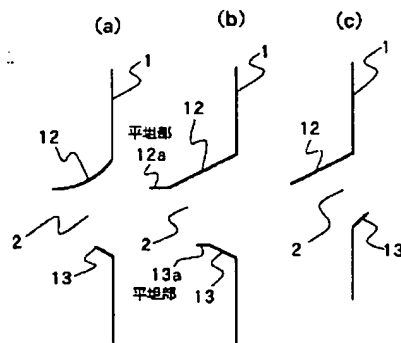
【図 7】



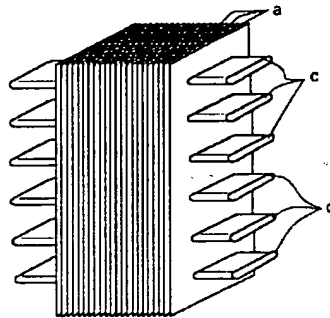
【図 4】



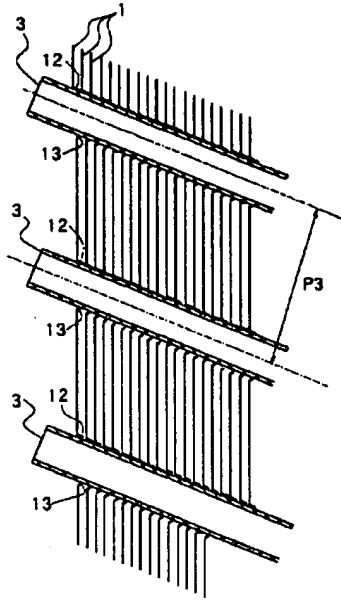
【図 8】



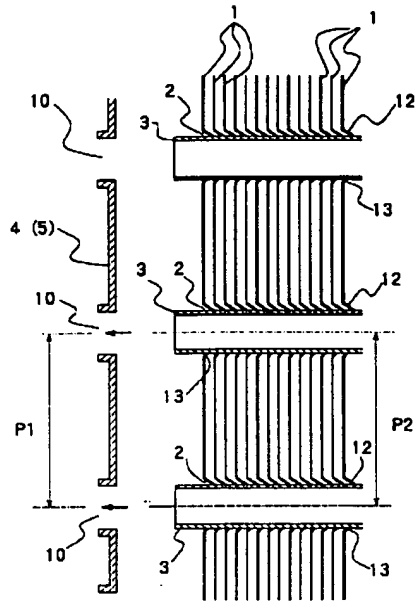
【図 13】



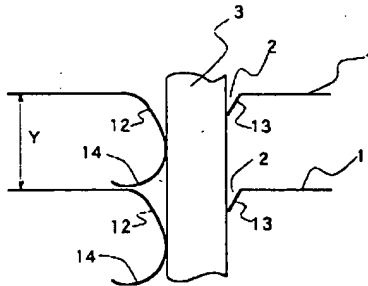
【図5】



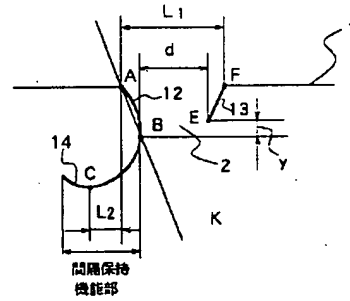
【図6】



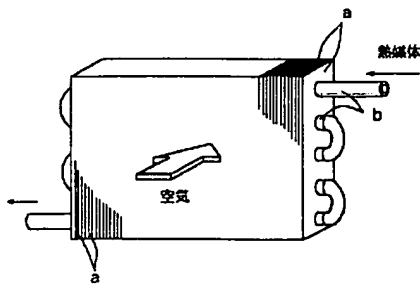
【図9】



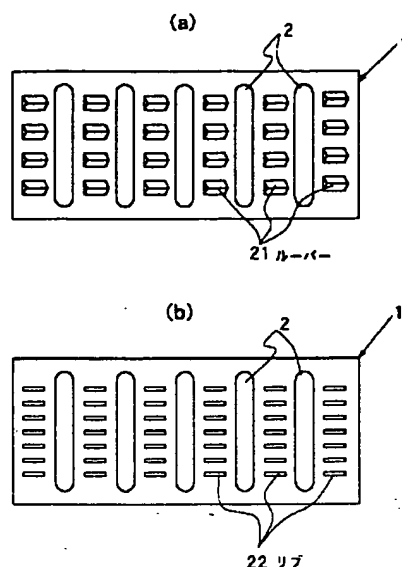
【図10】



【図12】



【図 11】



【手続補正書】

【提出日】平成 8 年 7 月 1 0 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の熱交換器の一例を示す斜視図である。

【図 2】図 1 の熱交換器の要部断面図である。

【図 3】この発明における板状フィンの異なる挿通孔を例示した斜視図である。

【図 4】図 1 の熱交換器の要部拡大断面図である。

【図 5】この発明の熱交換器において板状フィンに偏平状熱交換管を斜め交差状態にて挿通させた状態を示す断面図である。

【図 6】図 5 の偏平状熱交換管を板状フィンと直交させた後、ヘッダーパイプの挿入用穴に挿入する直前の状態を示す断面図である。

【図 7】板状フィンに偏平状熱交換管を斜めに挿通させた後に直交させる状態を示す断面図である。

【図 8】板状フィンの挿通孔の起立片の変形例を示す断面図である。

【図 9】板状フィンの挿通孔の起立片の他の変形例を示す断面図である。

【図 10】図 9 の挿通孔の起立片の拡大断面図である。

【図 11】板状フィンの別の変形例を示す平面図である。

【図 12】従来の熱交換器の斜視図である。

【図 13】従来の他の熱交換器の斜視図である。

【符号の説明】

- 1 板状フィン
- 2, 2 a 挿通孔
- 3 偏平状熱交換管
- 4, 5 ヘッダー
- 10 挿入用穴
- 11 アルミニウム合金層
- 12 長い方の起立片
- 13 短い方の起立片
- 12 a, 13 a 平坦部
- 14 折返し部
- 21 ルーバー (補強部)
- 22 リブ (補強部)
- A 起立基部
- B 最も張り出した点
- C 最外点
- D 起立片間の間隙
- E 起立片の先端辺
- F 基部
- K 傾斜案内面の傾き
- P 1 挿入用穴の配列ピッチ
- P 2, P 3 偏平状熱交換管の配列ピッチ

(10)

特開平9-310993

y 距離

Y 隣り合う板状フィン間の間隔